

2		
Document(s)	Country	Japan
	Publication No.	Japanese Patent Laid-open No. 08-243137
	Publication Date	September 24, 1996
	Applicant	SONY CORP
	Title of the invention	VISUAL ACUITY RECOVERY TRAINING DEVICE
MANUAL TRANSLATION OF A PORTION OF THE REFERENCE		
<p>An LCD panel 123 is arranged in the inside of a cabinet 126, and a prescribed target is displayed on the LCD panel. The virtual image of the target displayed on the LCD panel 123 is observed via an optical system 122, and a remote target and a near target are observed alternately by a trainee by changing the relative distance of the optical system 122 and the LCD panel 123.</p>		

3		
Document(s)	Country	Japan
	Publication No.	Japanese Patent Laid-open No. 08-257077
	Publication Date	October 08, 1996
	Applicant	MINOLTA CO LTD
	Title of the invention	SIGHT RECOVERY TRAINING DEVICE
MANUAL TRANSLATION OF A PORTION OF THE REFERENCE		
<p>A sight recovery training device 10 has a lateral pair of longitudinally movable LCD panels for displaying an animation including a target and a background within a device body 20. Parallax and convergence can be imparted to the lateral images displayed on the LCD panels. Proper video tapes 16, 18 according to condition and age are reproduced in a video deck 12. A trainee watches the image including the target and the background which is longitudinally, vertically, horizontally moved, and changed in size through oculars 32L, 32R. An image having a sense of distance and a sense of reality is displayed, whereby the attention of the trainee can be continuously attracted.</p>		

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-257077

(43)Date of publication of application : 08.10.1996

(51)Int.Cl.

A61H 5/00

(21)Application number : 07-065876

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 24.03.1995

(72)Inventor : TSUJI KENJI

YAMANISHI AKIO

HORIMOTO MITSUAKI

KIMURA KAZUO

ISHIBASHI KENJI

KAMIYA MAKOTO

TANIJIRI YASUSHI

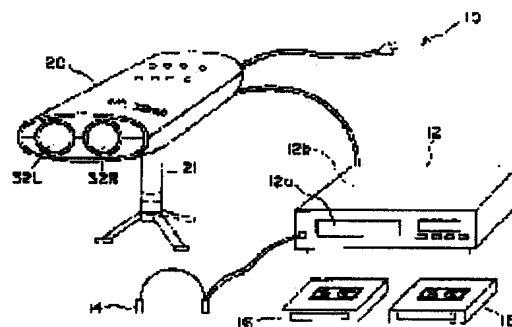
SUGIHARA YASUMASA

## (54) SIGHT RECOVERY TRAINING DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a sight recovery training device for displaying an image never tiring a trainee.

CONSTITUTION: A sight recovery training device 10 has a lateral pair of longitudinally movable LCD panels for displaying an animation including a target and a background within a device body 20. Parallax and convergence can be imparted to the lateral images displayed on the LCD panels. Proper video tapes 16, 18 according to condition and age are reproduced in a video deck 12. A trainee watches the image including the target and the background which is longitudinally, vertically, horizontally moved, and changed in size through oculars 32L, 32R. An image having a sense of distance and a sense of reality is displayed, whereby the attention of the trainee can be continuously attracted.



**\* NOTICES \***

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]By seeing a picture (70L, 70R) including a target (38L, 38R) and a background through an eyepiece optical system (32R, 32L), In a regaining-eyesight training device (10) which enabled it to perform regaining-eyesight training, A target displaying means (30L, 30R) which displays the above-mentioned target (38L, 38R), Optical distance (L) between a background display means (30L, 30R) which displays the above-mentioned background, and an eyeball (2L, 2R) which gazes at the above-mentioned target (38L, 38R) and this target (38L, 38R), The 1st target transportation device (140) optically changed to an optical axis direction of an eyepiece optical system (32R, 32L) in a long distance or a short distance as abbreviated \*\*, A regaining-eyesight training device provided with the 2nd target transportation device which moves the above-mentioned target (38L, 38R) to abbreviated rectangular directions vertically and horizontally to an optical axis direction of an eyepiece optical system (32R, 32L).

[Claim 2]By seeing a picture (70L, 70R) including a target (38L, 38R) and a background through an eyepiece optical system (32R, 32L), In a regaining-eyesight training device (10) which enabled it to perform regaining-eyesight training, A target displaying means (30L, 30R) which displays the above-mentioned target (38L, 38R), Optical distance (L) between a background display means (30L, 30R) which displays the above-mentioned background, and an eyeball (2L, 2R) which gazes at the above-mentioned target (38L, 38R) and this target (38L, 38R), A regaining-eyesight training device equipping an optical axis direction of an eyepiece optical system (32R, 32L) with the 1st target transportation device (140) optically changed to a long distance or a short distance as abbreviated \*\*.

[Claim 3]The regaining-eyesight training device according to claim 1 or 2, wherein the above-mentioned target displaying means (30L, 30R) and the above-mentioned background display means (30L, 30R) have common pictures (30L, 30R) and the above-mentioned target (38L, 38R) and the above-mentioned background project them on these common pictures (30L, 30R).

[Claim 4]The regaining-eyesight training device according to claim 3, wherein the above-

mentioned common pictures (30L, 30R) are LCD panels (30L, 30R).

[Claim 5]The regaining-eyesight training device according to claim 3 or 4, wherein the above-mentioned 1st target transportation device (140) is provided with a common-pictures transportation device (140) which moves the above-mentioned common pictures (30L, 30R) to the above-mentioned optical axis direction as abbreviated \*\*.

[Claim 6]The above-mentioned target displaying means (30L, 30R) and the above-mentioned background display means (30L, 30R), The regaining-eyesight training device according to any one of claims 1 to 5 which displays the above-mentioned target (38L, 38R) and the above-mentioned background on an individual according to right and left, and is characterized by changing either of the sizes of azimuth difference, congestion, and the above-mentioned target at least according to change of the above-mentioned optical distance (L).

[Claim 7]The regaining-eyesight training device according to any one of claims 1 to 6, wherein the above-mentioned 1st target transportation device (140) and/or the above-mentioned 2nd target transportation device are further provided with a target movement speed change means (16, 18) to change movement speed of the above-mentioned target (38L, 38R).

[Claim 8]The above-mentioned target movement speed change means movement speed of the above-mentioned target (38L, 38R) in case the above-mentioned 1st target transportation device changes the above-mentioned optical distance (L) from a short distance to a long distance, The regaining-eyesight training device according to claim 7, wherein the above-mentioned 1st target transportation device (140) makes the above-mentioned optical distance (L) later than movement speed of the above-mentioned target at a time of making it change at a short distance from a long distance (38L, 38R).

[Claim 9]A picture of the above-mentioned target (38L, 38R) which the above-mentioned target displaying means (30L, 30R) displays, A picture of the above-mentioned background which the above-mentioned background display means (30L, 30R) displays, At least one of the operation patterns which operates the above-mentioned 2nd target transportation device. An external memory means (16, 18) to memorize an operation pattern which operates the above-mentioned 1st target transportation device (140) as a motion-control signal (58L, 58R) while memorizing as an animation, A regaining-eyesight training device given in either of claims 1, 3-8 having further an external memory reproduction means (12) which reproduces the above-mentioned animation and the above-mentioned motion-control signal (58L, 58R) which were memorized by this external memory means (16, 18).

[Claim 10]A picture of the above-mentioned target (38L, 38R) which the above-mentioned target displaying means (30L, 30R) displays, At least one of the pictures of the above-mentioned background which the above-mentioned background display means (30L, 30R) displays. An external memory means (16, 18) to memorize an operation pattern which operates the above-mentioned 1st target transportation device (140) as a motion-control signal (58L, 58R) while memorizing as an animation, The regaining-eyesight training device

according to any one of claims 2 to 8 having further an external memory reproduction means (12) which reproduces the above-mentioned animation and the above-mentioned motion-control signal which were memorized by this external memory means (16, 18).

[Claim 11]The regaining-eyesight training device according to claim 9 or 10 which the above-mentioned external memory means (16, 18) has memorized a sound further, and is characterized by having further a voice feeding means (14) which supplies to a trainer the above-mentioned sound reproduced by the above-mentioned external memory reproduction means (12).

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to a regaining-eyesight training device.

[0002]

[Description of the Prior Art]The fall of eyesight regulation functions, such as nearsightedness and farsightedness, may be recoverable to an all seems well by suitable training. Therefore, various regaining-eyesight training devices for recovering an eyesight regulation function are provided.

[0003]As such a regaining-eyesight training device, a slide image is formed in the inside of a device, for example, An eyepiece is arranged between this slide image and a trainer's eye, and there is a device from which the light path length (it is hereafter called "optical distance") between the virtual image position of a slide image and a trainer's eye which are optically formed of this eyepiece was made to change. In this device, the trainer can perform functional recovery training of a ciliary body which doubles a far and near focus, when the slide image in a device is looked into and optical distance looks at the slide image which changes to a long distance and a short distance by turns. In this device, if a trainer will not double a focus with a slide image when a trainer looks at a slide image, the effect of training is not acquired. That is, the trainer has to concentrate cautions on a slide image and has to look at a slide image firmly.

[0004]However, since the display information itself is a still picture not changing even if distance changes the slide image formed in the inside of this device, a trainer is bored immediately and will be in the state where the slide image is merely seen aimlessly, easily, without doubling a focus. It may stop looking at a slide image in particular in a child's case. Therefore, sufficient training effect may not be acquired.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]Therefore, the technical issue which should solve this invention is providing the regaining-eyesight training device which heightened the training effect as could see the picture, without a trainer getting bored.

[0006]

[Means for Solving the Problem and its Function and Effect]In order to solve the above-mentioned technical technical problem, according to this invention, a regaining-eyesight training device of the following composition is provided.

[0007]That is, this regaining-eyesight training device is a device which enabled it to perform regaining-eyesight training by seeing a picture including a target and a background through an eyepiece optical system. A target displaying means as which this device displays the above-mentioned target, and a background display means which displays the above-mentioned background, It has the 1st target transportation device which changes optically optical distance between eyeballs which gaze at the above-mentioned target and this target to a long distance or a short distance as abbreviated \*\* in an optical axis direction of an eyepiece optical system, and the 2nd target transportation device which moves the above-mentioned target to abbreviated rectangular directions vertically and horizontally to an optical axis direction of an eyepiece optical system.

[0008]In the above-mentioned composition, when there is no optical system of a lens, a mirror, etc. between eyeballs which gaze at a target and this target, the above "optical distance" becomes a actual distance between eyeballs which gaze at a target and this target. When an optical system of a lens, a mirror, etc. has been arranged between eyeballs which gaze at a target and this target, light path length between a virtual image position of a target and an eyeball which gazes at this target becomes this optical distance as mentioned above. The characteristic of an optical system arranged between not only when actually moving the above-mentioned target for the above-mentioned optical distance for "making it change optically" and changing the above-mentioned optical distance, but a target and a trainer's eyeball is changed, and the above-mentioned optical distance may be changed. For example, cases, such as changing a position of an optical system and a direction or changing a focal distance, are included.

[0009]In the above-mentioned composition, a picture of a target which a trainer can see by target displaying means and a background display means, and a background is formed. The background does not necessarily need to seem to be located behind a target and a part or all of a background may seem to be in same position or a front position as a target. Since the number of targets usually used at a stretch as a target at which it gazes is one, it is preferred to display only one target, but two or more targets may be displayed.

[0010]Composition of a target displaying means and/or a background display means is arbitrary. For example, an article which has a picture used as a target and/or a background is arranged, and it may be made for a picture which this article has to be in sight. Or a target and/or a background may be further displayed by forming a stereoscopic model in space by a holography by projecting a picture on a screen etc. A target and/or a background are not limited to a still picture, but the position, a size, shape, a pattern, color, a luminosity, etc. may change with time. Even if a target displaying means and a background display means are the same methods of presentation, they may be the

different method of presentation.

[0011]A target is moved distance and vertically and horizontally in three dimensions to a target by the 1st target transportation device and the 2nd target transportation device to a trainer. Composition of the 1st and 2nd target transportation device is arbitrary. For example, the target itself which a target displaying means displays may be moved. Or as mentioned above, the 1st target transportation device may arrange an optical system of a lens, a mirror, etc. between a target and a trainer's eyeball, and may change this optical property to it. Even if a specific target is displayed continuously or intermittently and moves, a different target of plurality arranged at a different position is chosen suitably, and may be made to be displayed one by one or simultaneous. Manual operation of the 1st target transportation device and/or the 2nd target transportation device may be carried out at any time, or a fixed procedure may be performed automatically.

[0012]By giving relevance to a background and display information of a target, and a target's having a specific character in the above-mentioned composition, attaching change, and moving a target in three dimensions, For example, a sense of reality, narrativeness, unexpected nature, etc. are given to a motion of a target to a background, and a regaining-eyesight trainer's interest can be drawn continuously.

[0013]Therefore, this regaining-eyesight training device can heighten a training effect, as a picture can be seen without a trainer getting bored.

[0014]In the above-mentioned composition, it is also possible to have composition which is not provided with the 2nd target transportation device to which a target is moved vertically and horizontally.

[0015]In such composition, a target moves only forward and backward like a device of the conventional slide image method mentioned above. However, in such composition, a target and a background are not provided with one still picture like a slide image method, For example, to a background for which display information has a character and relevance of a target for a target with 1 or two or more specific characters, change is attached and a regaining-eyesight trainer's interest can be continuously drawn by carrying out far and near movement.



## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is an entire configuration figure of the regaining-eyesight training device concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 2]It is a principle figure of the image display of the regaining-eyesight training device of drawing 1.

[Drawing 3]It is a display example of the picture of the regaining-eyesight training device of drawing 1.

[Drawing 4]It is a block diagram of the regaining-eyesight training device of drawing 1.

[Drawing 5]It is a flow chart figure of the control sequence of the regaining-eyesight training device of drawing 1.

[Drawing 6]It is a wave form chart of the video signal of the regaining-eyesight training device of drawing 1.

[Drawing 7]It is a lineblock diagram of the image display of the regaining-eyesight training device of drawing 1.

[Drawing 8]It is a wave form chart of the picture signal of the regaining-eyesight training device of drawing 1.

[Drawing 9]It is a detail circuit diagram of the digital disposal circuit of the regaining-eyesight training device of drawing 1.

[Drawing 10]It is a timing diagram of signal processing.

[Drawing 11]It is an exploded perspective view of the main part of a regaining-eyesight training device of drawing 1.

[Drawing 12]It is an important section perspective view of drawing 11.

[Drawing 13]It is an explanatory view of the control method of image display.

[Drawing 14]It is an explanatory view of the control method of image display.

[Drawing 15]It is an explanatory view of the control method of image display.

[Drawing 16]It is a control pattern figure of the picture in the case of pseudomyopia.

[Drawing 17]It is a control pattern figure of the picture in the case of a presbyopia.

[Drawing 18]They are nearsightedness or a control pattern figure in \*\*\*\*.

[Drawing 19]It is a control flow chart figure of image display.

[Drawing 20]It is an explanatory view of the image display method which gives azimuth difference.

[Drawing 21]It is an explanatory view of the image display method which gives congestion.

[Drawing 22]It is an explanatory view of other image display methods which give congestion.

[Drawing 23]It is an explanatory view of the picture formed by the method of drawing 22.

[Drawing 24]It is an important section lineblock diagram of other examples of this invention.

[Drawing 25]It is a block lineblock diagram of other examples of this invention.

[Drawing 26]It is a flow chart figure of other examples of this invention.

[Description of Notations]

2L and 2R Eyeball

10 Regaining-eyesight training device

12 Videocassette recorder (external memory reproduction means)

12a video tape insertion part

12b videotape regenerating section

14 Headphone (voice feeding means)

16 Videotape (a movement speed change means, external memory means)

18 Videotape (a movement speed change means, external memory means)

20 Device main frame

21 Tripod

22L and 22R Lamp

24L and 24R Light reflector

26L and 26R Diffusion board

28 Gobo

30L, 30R LCD panel (a target displaying means, a background display means, common pictures)

31 Arrow

32L, 32R eyepiece (eyepiece optical system)

33L and 33R Look

34 Picture

35L and 35R Arrow

36F and 36N Target

37 Intersection

38L and 38R Target

39L and 39R Target position

40 Digital disposal circuit

40L Left image signal system

40R Right image signal system

40T timing-control system

40S Control signal system  
41a A/D converter  
41b memory  
41c D/A converter  
41d change over switch  
41e timing control circuit  
42 CPU  
44L, 44R LCD driving circuit  
46 Start switch  
48 Motor drive circuit  
49 Motor  
50 Back light control circuit  
52 Power unit  
53 Video signal  
54 Synchronized signal  
55 Frame signal  
56L, 56R field signal  
57L, 57R LCD driving signal  
58L and 58R Control signal (motion-control signal)  
60L, 60R LCD indication frame  
62L and 62R Image plane frame  
64 Display concealment part  
70L and 70R Picture  
90L, 90R CCD camera  
92L and 92R Half mirror  
94 Image processing circuit  
96 Control microcomputer  
98 Mark indicator  
102 Arm top cover  
103 Switch hole  
104 Switch cover  
106 Discharge ring  
108 Tripod seat  
110 AC unit  
112 Video input terminal  
114 Printed circuit board  
120 Display unit  
122 Display unit base plate  
123 Upper wall  
124 Lamp holder adapter plate

125 Front end  
126 Switch  
127 Posterior wall of stomach  
130 Lamp holder  
132 Arrow  
133 Lamp adapter plate  
134 Arrow  
140 Motor unit (the 1st target transportation device, a common-pictures transportation device)  
142 Driving shaft  
150 LCD holder  
151 Slide shaft  
152 LCD pressure plate  
153 Slide guide section  
154 Projection  
160 Lens holder

---

[Translation done.]

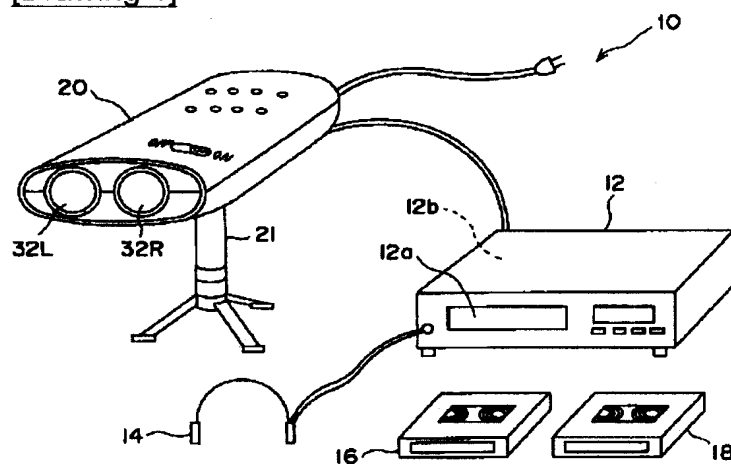
## \* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

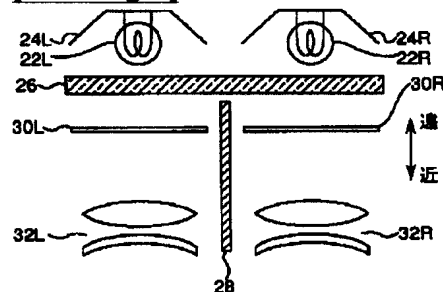
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

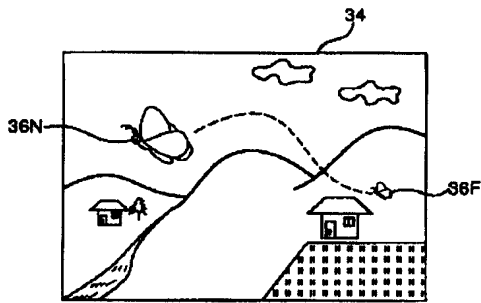
[Drawing 1]



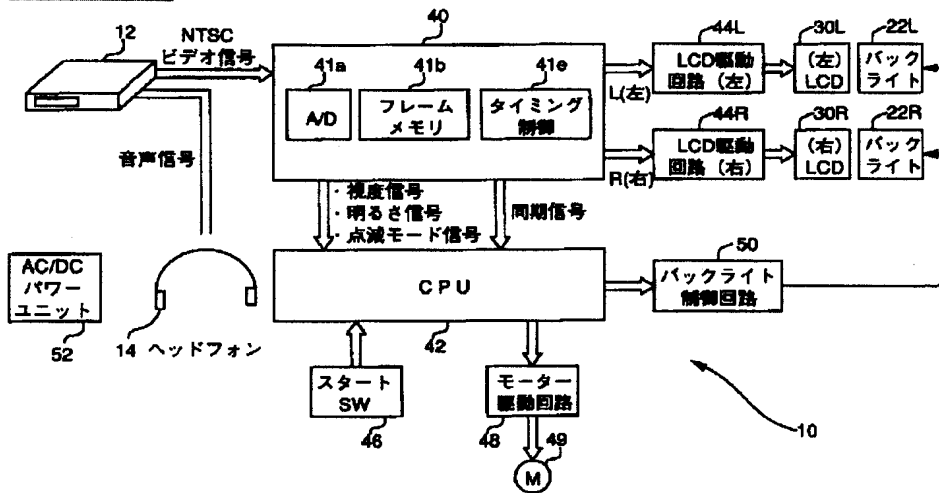
[Drawing 2]



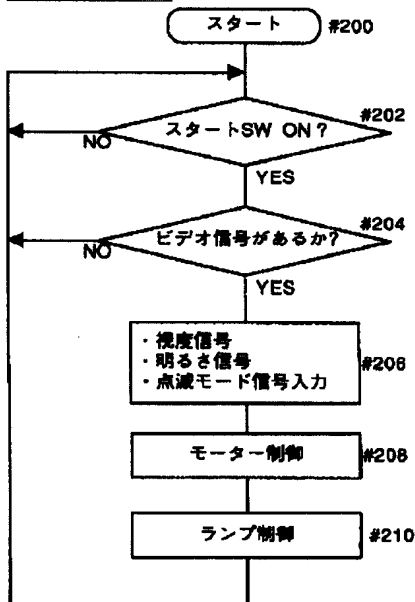
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-257077

(43)Date of publication of application : 08.10.1996

(51)Int.Cl.

A61H 5/00

(21)Application number : 07-065876

(71)Applicant : MINOLTA CO LTD

(22)Date of filing : 24.03.1995

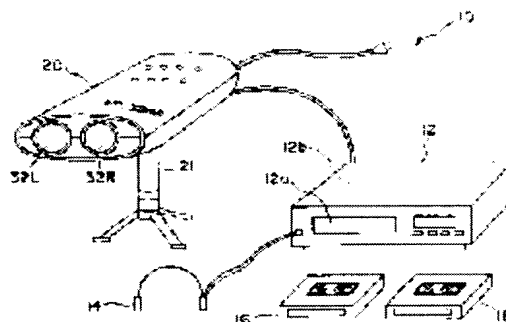
(72)Inventor : TSUJI KENJI  
YAMANISHI AKIO  
HORIMOTO MITSUAKI  
KIMURA KAZUO  
ISHIBASHI KENJI  
KAMIYA MAKOTO  
TANIJIRI YASUSHI  
SUGIHARA YASUMASA

## (54) SIGHT RECOVERY TRAINING DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a sight recovery training device for displaying an image never tiring a trainee.

CONSTITUTION: A sight recovery training device 10 has a lateral pair of longitudinally movable LCD panels for displaying an animation including a target and a background within a device body 20. Parallax and convergence can be imparted to the lateral images displayed on the LCD panels. Proper video tapes 16, 18 according to condition and age are reproduced in a video deck 12. A trainee watches the image including the target and the background which is longitudinally, vertically, horizontally moved, and changed in size through oculars 32L, 32R. An image having a sense of distance and a sense of reality is displayed, whereby the attention of the trainee can be continuously attracted.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】

特開平 8-257077

(43) 【公開日】平成 8 年(1996)10 月 8 日

(51) 【国際特許分類第 6 版】

【F I】

A61H 5/00

A61H 5/00

F

【審査請求】未請求

【請求項の数】11

【出願形態】OL

【全頁数】19

(21) 【出願番号】特願平 7-65876

(22) 【出願日】平成 7 年(1995)3 月 24 日

(71) 【出願人】000006079 ミノルタ株式会社

【住所又は居所】大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号 大阪国際ビル

(72) 【発明者】辻 賢司

【住所又は居所】大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 【発明者】山西 昭夫

【住所又は居所】大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 【発明者】堀本 光昭

【住所又は居所】大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 【発明者】木村 和夫

【住所又は居所】大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 【発明者】石橋 賢司

【住所又は居所】大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 【発明者】神谷 誠

【住所又は居所】大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 【発明者】谷尻 靖

【住所又は居所】大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 【発明者】杉原 康正

【住所又は居所】大阪府大阪市中央区安土町二丁目 3 番 13 号大阪国際ビル ミノルタ株式会社内

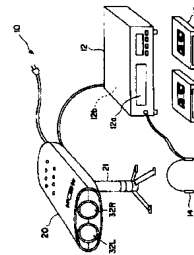
(74) 【代理人】【弁理士】 青山 葆 (外 1 名)

(54) 【発明の名称】視力回復訓練装置

(57) 【要約】

【目的】 訓練者が飽きない画像を表示する視力回復訓練装置を提供する。

【構成】 視力回復訓練装置 10 は、装置本体 20 内に、視標および背景を含む動画を表示する左右一対の前後移動可能な LCD パネルを備える。LCD パネルに表示される左右の画像は、視差および輻輳を与えることができる。症状、年齢などに応じた適切なビデオテープ 16, 18 がビデオデッキ 12 で再生される。訓練者は、前後および上下左右に移動しかつその大きさが変わる視標と背景とを含む画像を、接眼レンズ 32 L, 32 R から見る。遠近感、現実感などのある画像を表示することによって、訓練者の注意を持続的に引き付けるようにすることができる。





## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 視標(38 L, 38 R)と背景とを含む画像(70 L, 70 R)を接眼光学系(32 R, 32 L)を通して見ることによって、視力回復訓練を行なうことができるようにした視力回復訓練装置(10)において、上記視標(38 L, 38 R)を表示する視標表示手段(30 L, 30 R)と、上記背景を表示する背景表示手段(30 L, 30 R)と、上記視標(38 L, 38 R)と該視標(38 L, 38 R)を注視する眼球(2 L, 2 R)との間の光学的距離(L)を、接眼光学系(32 R, 32 L)の光軸方向に略沿って遠距離又は近距離に光学的に変化させる第 1 視標移動手段(140)と、上記視標(38 L, 38 R)を接眼光学系(32 R, 32 L)の光軸方向に対して略直角方向に上下左右に移動させる第 2 視標移動手段とを、備えることを特徴とする、視力回復訓練装置。

【請求項 2】 視標(38 L, 38 R)と背景とを含む画像(70 L, 70 R)を接眼光学系(32 R, 32 L)を通して見ることによって、視力回復訓練を行なうことができるようにした視力回復訓練装置(10)において、上記視標(38 L, 38 R)を表示する視標表示手段(30 L, 30 R)と、上記背景を表示する背景表示手段(30 L, 30 R)と、上記視標(38 L, 38 R)と該視標(38 L, 38 R)を注視する眼球(2 L, 2 R)との間の光学的距離(L)を、接眼光学系(32 R, 32 L)の光軸方向に略沿って遠距離又は近距離に光学的に変化させる第 1 視標移動手段(140)とを、備えることを特徴とする、視力回復訓練装置。

【請求項 3】 上記視標表示手段(30 L, 30 R)および上記背景表示手段(30 L, 30 R)は共通画面(30 L, 30 R)を有し、該共通画面(30 L, 30 R)に上記視標(38 L, 38 R)と上記背景とが映し出されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載の視力回復訓練装置。

【請求項 4】 上記共通画面(30 L, 30 R)は、LCD パネル(30 L, 30 R)であることを特徴とする、請求項 3 記載の視力回復訓練装置。

【請求項 5】 上記第 1 視標移動手段(140)は、上記共通画面(30 L, 30 R)を上記光軸方向に略沿って移動させる共通画面移動手段(140)を備えることを特徴とする、請求項 3 又は 4 記載の視力回復訓練装置。

【請求項 6】 上記視標表示手段(30 L, 30 R)および上記背景表示手段(30 L, 30 R)は、左右別個に上記視標(38 L, 38 R)および上記背景を表示し、上記光学的距離(L)の変化に応じて、少なくとも、視差、輻輳、上記視標の大きさのいずれかを变化させることを特徴と

する、請求項 1～5 のいずれかに記載の視力回復訓練装置。

【請求項 7】 上記第 1 視標移動手段(140)およびまたは上記第 2 視標移動手段は、上記視標(38 L, 38 R)の移動速度を变化させる視標移動速度変化手段(16, 18)をさらに備えることを特徴とする、請求項 1～6 のいずれかに記載の視力回復訓練装置。

【請求項 8】 上記視標移動速度変化手段は、上記第 1 視標移動手段が上記光学的距離(L)を近距離から遠距離に変化させる時の上記視標(38 L, 38 R)の移動速度を、上記第 1 視標移動手段(140)が上記光学的距離(L)を遠距離から近距離に変化させる時の上記視標(38 L, 38 R)の移動速度より遅くすることを特徴とする、請求項 7 記載の視力回復訓練装置。

【請求項 9】 上記視標表示手段(30 L, 30 R)が表示する上記視標(38 L, 38 R)の画像と、上記背景表示手段(30 L, 30 R)が表示する上記背景の画像と、上記第 2 視標移動手段を動作させる動作パターンの少なくとも 1 つを、動画として記憶する一方、上記第 1 視標移動手段(140)を動作させる動作パターンを動作制御信号(58 L, 58 R)として記憶する外部記憶手段(16, 18)と、該外部記憶手段(16, 18)に記憶された上記動画および上記動作制御信号(58 L, 58 R)を再生する外部記憶再生手段(12)とを、さらに備えることを特徴とする、請求項 1、3～8 のいずれかに記載の視力回復訓練装置。

【請求項 10】 上記視標表示手段(30 L, 30 R)が表示する上記視標(38 L, 38 R)の画像と、上記背景表示手段(30 L, 30 R)が表示する上記背景の画像の少なくとも 1 つを、動画として記憶する一方、上記第 1 視標移動手段(140)を動作させる動作パターンを動作制御信号(58 L, 58 R)として記憶する外部記憶手段(16, 18)と、該外部記憶手段(16, 18)に記憶された上記動画および上記動作制御信号を再生する外部記憶再生手段(12)とを、さらに備えることを特徴とする、請求項 2～8 のいずれかに記載の視力回復訓練装置。

【請求項 11】 上記外部記憶手段(16, 18)は、さらに音声を記憶しており、上記外部記憶再生手段(12)により再生された上記音声を訓練者に供給する音声供給手段(14)をさらに備えることを特徴とする、請求項 9 又は 10 記載の視力回復訓練装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、視力回復訓練装置に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】近視や遠視などの視力調節機能の低下は、適切な訓練によって正常状態に回復できる可能性がある。そのため、視力調節機能を回復するための種々の視力回復訓練装置が提供されている。

【0003】このような視力回復訓練装置としては、たとえば、装置内部にスライド画像が形成され、このスライド画像と訓練者の目との間に接眼レンズが配置され、この接眼レンズにより光学的に形成されるスライド画像の虚像位置と訓練者の目との間の光路長(以下、「光学的距離」と呼ぶ)が変化するようにした装置がある。この装置において、訓練者は装置内のスライド画像を覗き、光学的距離が遠距離と近距離とに交互に変化するスライド画像を見ることによって、遠近のピントを合わせる毛様体の機能回復訓練を行なうことができる。この装置では、訓練者がスライド画像を見る際、訓練者がスライド画像にピントを合わせようとしなければ、訓練の効果が得られない。つまり、訓練者はスライド画像に注意を集中し、スライド画像をしっかり見ようとしなければならない。

【0004】しかし、この装置の内部に形成されるスライド画像は、遠近は変わっても表示内容自体は変化しない静止画像であるので、訓練者はすぐに退屈してしまい、ピントを合わせずに、ただ漫然とスライド画像を見ているだけの状態になりやすい。特に子供の場合には、スライド画像を見なくなることもさへある。そのため、十分な訓練効果が得られないことがある。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の解決すべき技術的課題は、訓練者が飽きずに画像を見ることができるようして訓練効果を高めた視力回復訓練装置を提供することである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段および作用・効果】上記の技術的課題を解決するため、本発明によれば、以下の構成の視力回復訓練装置が提供される。

【0007】すなわち、この視力回復訓練装置は、視標と背景とを含む画像を接眼光学系を通して見ることによって、視力回復訓練を行なうことができるようにした装置である。この装置は、上記視標を表示する視標表示手段と、上記背景を表示する背景表示手段と、上記視標とこの視標を注視する眼球との間の光学的距離を、接眼光

学系の光軸方向に略沿って遠距離又は近距離に光学的に変化させる第1視標移動手段と、上記視標を接眼光学系の光軸方向に対して略直角方向に上下左右に移動させる第2視標移動手段とを、備える。

【0008】上記構成において、視標とこの視標を注視する眼球との間にレンズやミラー等の光学系がないときには、上記「光学的距離」は、視標とこの視標を注視する眼球との間の実際の距離になる。また、視標とこの視標を注視する眼球との間にレンズやミラー等の光学系が配置されたときには、上述のように、視標の虚像位置とこの視標を注視する眼球との間の光路長が、この光学的距離になる。また、上記光学的距離を「光学的に変化させる」には、上記視標を実際に移動して上記光学的距離を変化させる場合のみならず、視標と訓練者の眼球との間に配置された光学系の特性を変化させて上記光学的距離を変化させる場合もある。たとえば、光学系の位置、方向を変えたり、焦点距離を変えるなどの場合を含む。

【0009】上記構成においては、視標表示手段と背景表示手段とにより、訓練者が見ることができる視標および背景の画像が形成される。背景は、必ずしも視標の背後に位置するように見える必要はなく、背景の一部または全部が視標と同じ位置または前方位置にあるように見えてもよい。また、通常、注視する目標として一時に使用する視標は一つであるので、一つの視標だけを表示するのが好ましいが、複数の視標が表示されてもよい。

【0010】視標表示手段およびまたは背景表示手段の構成は、任意である。たとえば、視標およびまたは背景となる画像を有する物品を配置し、この物品の有する画像が見えるようにしてもよい。あるいは、スクリーンなどに画像を映し出すことによって、さらには、ホログラフィにより空間に立体像を形成することによって、視標およびまたは背景を表示してもよい。また、視標およびまたは背景は、静止画像に限定されず、時間とともに、その位置、大きさ、形状、模様、色彩、明るさなどが変化してもよい。また、視標表示手段と背景表示手段とは、同一の表示方法であっても、異なる表示方法であってもよい。

【0011】視標は、第1視標移動手段と第2視標移動手段とにより、訓練者に対して視標を遠近および上下左右に、3次元的に移動される。第1および第2視標移動手段の構成は、任意である。たとえば、視標表示手段が表示する視標自体を移動させてもよい。あるいは、上述のように、第1視標移動手段は、視標と訓練者の眼球と

の間に、レンズやミラー等の光学系を配置し、この光学特性を変化させてもよい。また、特定の視標が連続的または間欠的に表示され移動しても、あるいは、異なる位置に配置された複数の異なる視標が適宜選択されて順次または同時に表示されるようにしてもよい。さらに、第1視標移動手段およびまたは第2視標移動手段は、随時手動操作されても、また、一定手順が自動的に実行されてもよい。

【0012】上記構成において、背景および視標の表示内容に関連性を持たせ、視標が特定のキャラクターを持つようにし、変化をつけて視標を3次元的に移動させることによって、たとえば、背景に対する視標の動きに、現実感、物語性、意外性などを与え、視力回復訓練者の興味を持続的に引きつけるようにすることができる。

【0013】したがって、この視力回復訓練装置は、訓練者が飽きずに画像を見ることができるようにして、訓練効果を高めることができる。

【0014】上記構成において、視標を上下左右に移動させる第2視標移動手段を備えない構成とすることも可能である。

【0015】このような構成においては、上述した従来のスライド画像方式の装置と同様に、視標は前後にのみ移動する。しかし、このような構成において、スライド画像方式のように視標と背景とをひとつの静止面で提供するのはではなく、たとえば、1または2以上の特定のキャラクターを持つ視標を、表示内容が視標のキャラクターと関連性を有する背景に対して、変化をつけて遠近移動させることによって、視力回復訓練者の興味を持続的に引きつけるようにすることができる。

【0016】したがって、このような構成の視力回復訓練装置であっても、従来の装置と比べ、より訓練者が飽きずに画像を見ることができるようにして、訓練効果を高めることができる。

【0017】好ましくは、上記視標表示手段および上記背景表示手段は共通画面を有し、この共通画面に上記視標と上記背景とが映される。たとえば、共通画面であるスクリーンに視標および背景が映し出される。

【0018】上記構成により、視標と背景とを相互に関連付けて表示することが容易となる。

【0019】好ましくは、上記共通画面は、LCDパネルである。

【0020】上記構成において、LCDパネルはその内部で画像を形成するので、たとえば、共通画面であるス

クリーンに画像を外部から投影するようなことが不要となる。したがって、装置の構成が簡単になる。

【0021】好ましくは、上記第1視標移動手段は、上記共通画面を上記光軸方向に略沿って移動させる共通画面移動手段を備える。

【0022】上記構成において、訓練者から離れた位置にある共通画面移動手段が動作して、上記光学的距離が変化される。

【0023】したがって、動作部分が訓練者から離れているので、訓練者が違和感を受けることが少ない。

【0024】好ましくは、上記視標表示手段および上記背景表示手段は、左右別個に上記視標および上記背景を表示し、上記光学的距離の変化に応じて、少なくとも、視差、輻輳、上記視標の大きさのいずれかを変化させる。

【0025】上記構成において、訓練者が見る視標および背景を左右別個に表示し、左右の表示の一部または全部を適宜左右方向にずらすことにより表示画像に視差を与え、光学的距離に応じてこの視差の大きさを変え、訓練者が受ける遠近感は、光学的距離に応じて変化する。

【0026】また、訓練者が見る左右の視標およびまたは背景を左右別個に表示し、左右の表示の一部または全部を適宜左右方向にずらすことにより表示画像に輻輳を与え、光学的距離に応じてこの輻輳の大きさを変化させると、訓練者が受ける遠近感は、より現実に近いものとなる。

【0027】また、訓練者が見る視標の大きさを、光学的距離に応じて近距離ほど大きく、遠距離ほど小さくなるように変え、訓練者が受ける遠近感は、より現実に近いものとなる。

【0028】上記のように、少なくとも、視差、輻輳、視標の大きさのいずれかを変化させることによって、訓練者は遠近があつてより現実的な画像を見ることができ、訓練者は、より飽きずに画像を見ることができ、訓練効果は一層高まる。

【0029】好ましくは、上記第1視標移動手段およびまたは上記第2視標移動手段は、上記視標の移動速度を変化させる視標移動速度変化手段をさらに備える。

【0030】上記構成において、訓練者の症状、年齢などに応じて、視標の移動の仕方を適切に変えることができる。また、視標の移動が単調にならないように変化をつけ、訓練者の注意をより一層持続的に装置が形成する画像に引き付けるようにすることができる。

【0031】したがって、視力回復訓練の効果を、より高めることができる。

【0032】好ましくは、上記視標移動速度変化手段は、上記第1視標移動手段が上記光学的距離を近距離から遠距離に変化させる時の上記視標の移動速度を、上記第1視標移動手段が上記光学的距離を遠距離から近距離に変化させる時の上記視標の移動速度より遅くする。

【0033】上記構成において、遠距離から近距離にピントを合わせる速度が相対的に速く、近距離から遠距離にピントを合わせる速度が相対的に遅いという人の目の視力調節特性に適合した速度で、視標を移動することができる。

【0034】したがって、視標の移動速度を人の視力調節特性に適合させることによって、より視力回復訓練効果を高めることができる。

【0035】好ましくは、上記視標表示手段が表示する上記視標の画像と、上記背景表示手段が表示する上記背景の画像と、上記第2視標移動手段を動作させる動作パターンの少なくとも1つを、動画として記憶する一方、上記第1視標移動手段を動作させる動作パターンを動作制御信号として記憶する外部記憶手段と、この外部記憶手段に記憶された上記動画および上記動作制御信号を再生する外部記憶再生手段とを、さらに備える。ここで、「動画」とは、いわゆるアニメーションのみならず、表示内容が時間とともに変化する画像をいう。

【0036】上記構成において、外部記憶手段は、所定の訓練内容を動画および動作制御信号として記憶する。外部記憶手段によって記憶された動画は、外部記憶再生手段によって再生されて、視力回復装置に提供される。再生された動画は、視標および背景として表示される。また、外部記憶手段によって記憶された動作制御信号は、外部記憶再生手段によって再生されて、視力回復装置に提供される。再生された動作制御信号に基づき、視標は前後に移動される。

【0037】上記構成において、視標の上下左右の移動およびその移動速度は、動画として外部記憶手段に記憶されている。また、視標の前後移動、およびその移動速度は、動作制御信号として外部記憶手段に記憶されている。そして、これらの記憶が外部記憶再生手段によって再生され、それに基づき視標が移動される。この意味で、外部記憶手段は、上記第1視標移動手段と、上記第2視標移動手段と、上記視標視標移動速度変化手段としての機能も有する。

【0038】上記構成において、所定の訓練内容すなわち動画および動作パターンが記憶された外部記憶手段を外部記憶再生手段により再生することにより、個々に視

標表示手段や視標移動手段などを手動操作することなく、所定の訓練内容を実行し、また、同一内容を繰り返すことができる。一方、異なる訓練内容が記憶された外部記憶手段を用いれば、訓練内容を変更することができる。

【0039】したがって、訓練内容の設定・変更が容易となる。

【0040】視標を上下左右に移動する第2視標移動手段を含まない視力回復訓練装置においても、上記と同様に、構成することが可能である。

【0041】すなわち、上記視標表示手段が表示する上記視標の画像と、上記背景表示手段が表示する上記背景の画像の少なくとも1つを、動画として記憶する一方、上記第1視標移動手段を動作させる動作パターンを動作制御信号として記憶する外部記憶手段と、この外部記憶手段に記憶された上記動画および上記動作制御信号を再生する外部記憶再生手段とを、さらに備える。

【0042】上記構成においても、同様に、訓練内容の設定・変更が容易となる。

【0043】好ましくは、上記外部記憶手段は、さらに音声記憶している。上記外部記憶再生手段により再生された上記音声を訓練者に供給する音声供給手段を、さらに備える。

【0044】上記構成により、訓練者に音声を提供することが可能となる。この音声によって、訓練方法の説明や指示、画像の表示に対応した音楽などを、訓練者に提供できる。

【0045】したがって、より訓練者が飽きずに画像を見ることができるようにして、訓練効果をより一層高めることができる。

【0046】

【実施例】以下に、図1～26に示した本発明の実施例に係る視力回復訓練装置について詳細に説明する。

【0047】まず、本発明の第1実施例に係る視力回復訓練装置の全体構成の概要を、図1～5に基づき説明する。

【0048】図1は、視力回復訓練装置の全体構成図である。図2は、画像表示の原理図である。図3は、画像の表示例である。図4は、視力回復訓練装置のブロック図である。図5は、制御シーケンスのフローチャート図である。

【0049】図1に示すように、視力回復装置10は、大略、装置本体20と、装置本体を支持する三脚21と、装置本体20に接続されたビデオデッキ12と、ビデオデッキ12に接続されたヘッドフォン14と、ビデオデ

ッキ 12 によって再生されることが可能なビデオテープ 16, 18 とにより構成される。ビデオデッキ 12 は、ビデオテープ挿入部 12a と、ビデオテープ再生部 12b とを備える。

【0050】上記構成により、ビデオデッキ 12 のビデオテープ再生部 12b は、ビデオテープ挿入部 12a から装填されたビデオテープ 16, 18 を再生し、再生したビデオ信号を装置本体 20 に送る。ビデオ信号によって、装置本体 20 の内部に備える LCD パネル(後述)に視力回復訓練用のビデオ画像、すなわち画像が形成される。画像は、動画で提供される。画像を記録したビデオテープは、症状、年齢などに応じて、たとえば、老眼・仮性近視用ビデオテープ 16 や近視用ビデオテープ 18 などが準備され、ビデオテープ 16, 18 を交換することによって、目的に応じた画像が提供できるようになっている。

【0051】装置本体 20 の一端には、左右一対の接眼レンズ 32R, 32L を備え、訓練者は、この接眼レンズ 32R, 32L から、装置本体 20 の内部に形成された画像を覗くことができる。装置本体 20 は三脚 21 で支持されているので、装置本体 20 を上下左右自由に配置することができ、訓練者はリラックスした姿勢で画像を覗くことができる。

【0052】画像は、訓練者が注視する目標となる視標と、背景とを含む。訓練中に、画像を表示する LCD パネル内で視標は上下左右に移動する。また、LCD パネル自体は、装置本体 20 に対して前後に移動され、視標と訓練者との間の光学的距離が適宜変更される。つまり、視標は 3 次元的に移動する。

【0053】また、ビデオテープ 16, 18 には、画像に対応した音声も記録されている。この音声もビデオデッキ 12 のビデオテープ再生部 12b によって再生され、ヘッドフォン 14 から訓練者に提供される。音声には、たとえば、訓練方法の説明や指示、画像に応じた音楽などである。

【0054】装置本体 20 の内部は、図 2 に示すように大略構成されている。すなわち、装置本体 20 の外側から内側に、左右一対の接眼レンズ 32L, 32R と、左右一対の LCD パネル 30L, 30R と、拡散板 26 と、左右一対のランプ 22L, 22R とが、この順に、それぞれ、左右の光軸に略沿って配置される。ランプ 22L, 22R は、反射板 24L, 24R をそれぞれ有する。左右の光軸の間に、遮光板 28 が配置され、左目は左側の LCD パネル 30L だけを、右目は右側の LCD パネル

30R だけを見るようになっている。LCD パネル 30L, 30R は、装置本体 20 に対して、一体的に接眼レンズの光軸に略沿って移動可能であり、他の部分は、装置本体 20 に対して固定位置にある。

【0055】上記構成により、ランプ 22L, 22R からの光線は、拡散板 26 を透過して拡散光となり、LCD パネル 30L, 30R を背面から照明する。訓練者は、背面から照明された LCD パネル 30L, 30R によって形成される画像を、接眼レンズ 32L, 32R から覗くことができる。接眼レンズ 32L, 32R は、LCD パネル 30L, 30R の実際の位置から離れた位置に、光学的に画像(虚像)を形成する。すなわち、LCD パネル 30L, 30R によって形成される画像の虚像の位置は、実際の LCD パネル 30L, 30R の位置から離れた位置となる。したがって、装置本体 20 が小さくても、遠距離に光学的に画像(虚像)を形成することができる。LCD パネル 30L, 30R が装置本体 20 に対して光軸に略沿って前後に移動されると、画像(虚像)と眼球との間の光路長すなわち光学的距離が、近距離から遠距離に変わる。

【0056】画像は、たとえば図 3 に示すように、表示される。すなわち、LCD パネル 30L, 30R のそれぞれのスクリーン 34 の略全体に渡って風景、すなわち背景画像が形成される。また、スクリーン 34 の一部には、ひとつの視標 36F 又は 36N の画像が形成される。視標 36F, 36N は、スクリーン 34 の範囲内を上下左右に移動する。たとえば、符号 36F の位置から符号 36N の位置へ移動する。

【0057】好ましくは、視標 36F, 36N の大きさは、LCD パネル 30L, 30R が遠距離側にあるとき、すなわち光学的距離が長いときには、符号 36F のように小さく、近距離側にあるとき、すなわち光学的距離が短いときには、符号 36N のように大きくする。これによって、視標 36F, 36N の遠近感がより現実的となる。なお、背景画像は、通常は視標 36F, 36N の背後に見えるように形成されるが、背景画像の一部または全部が視標より前方に見えるように形成されることも可能である。また、背景の画像は、視標の画像と同じようにピントが合っていない、また、遠近に応じてピントがぼけていてもよい。

【0058】次に、図 4 に示す視力回復装置 10 のブロック図を参照して、さらに構成を説明する。

【0059】すなわち、ビデオデッキ 12 は、ヘッドフォン 14 と、ビデオ信号処理回路 40 とに接続される。

ビデオ処理回路 4 0 は、左右一対の LCD 駆動回路 4 4 L, 4 4 R と、CPU 4 2 とに接続される。左右一対の LCD 駆動回路 4 4 L, 4 4 R は、それぞれ、LCD パネル 3 0 L, 3 0 R に接続される。CPU 4 2 は、スタートスイッチ 4 6 と、モータ駆動回路 4 8 と、バックライト制御回路 5 0 とに接続される。バックライト制御回路 5 0 は、左右一対のバックライトすなわちランプ 2 2 L, 2 2 R に接続される。さらに、視力回復訓練装置 1 0 の各部に電源を供給する AC/DC パワーユニット 5 2 を備える。

【0060】上記構成により、ビデオデッキ 1 2 がビデオテープ 1 6, 1 8 を再生するとき、音声信号がヘッドフォン 1 4 に送られる一方、NTSC 方式のビデオ信号が信号処理回路 4 0 に送られる。このビデオ信号には、2 つの LCD 画像を表示するための映像信号と各種の制御信号とが含まれている。

【0061】ビデオ信号処理回路 4 0 は、ビデオ信号を処理して、映像信号から左右の画像信号を分離・合成し、左右の LCD 駆動回路 4 4 L, 4 4 R に送る。また、ビデオ信号処理回路 4 0 は、ビデオ信号に含まれる視度信号と、ランプの明るさ信号と、点滅モード信号とをデジタル化して、同期信号とともに、CPU 4 2 に転送する。

【0062】LCD 駆動回路 4 4 L, 4 4 R は、信号処理回路 4 0 からの画像信号により、て LCD パネル 3 0 L, 3 0 R を駆動する駆動信号を、LCD パネル 3 0 L, 3 0 R に送る。

【0063】CPU 4 2 は、スタートスイッチ 4 6 からの信号によって、装置全体のオン/オフを制御する。また、CPU 4 2 は、信号処理回路 4 0 からの視度信号に基づき、LCD パネル 3 0 L, 3 0 R の目標位置を算出して、目標位置情報をモータ駆動回路 4 8 に送る。また、CPU 4 2 は、信号処理回路 4 0 からの明るさ信号および点滅モード信号に基づき、ランプ 2 2 L, 2 2 R の明るさ制御情報をバックライト駆動回路 5 0 に送る。

【0064】モータ駆動回路 4 8 は、目標位置情報に基づきモータ 4 9 を駆動して、LCD パネル 3 0 L, 3 0 R を前後に移動する。

【0065】バックライト制御回路 5 0 は、明るさ制御情報に基づき、ランプ 2 2 L, 2 2 R の明るさを調整する。

【0066】上記構成の視力回復訓練装置 1 0 は、図 5 に示すフローチャートのように、大略、動作する。

【0067】すなわち、ステップ # 2 0 2 において、視力回復訓練装置 1 0 は、スタートスイッチ 4 6 がオンに

なるのを待つ。スタートスイッチ 4 6 がオンになると、ステップ # 2 0 4 において、ビデオ信号がビデオデッキ 1 2 から供給されるのを待つ。そして、ビデオ信号が供給されると、ステップ # 2 0 6 において、ビデオ信号に含まれる視度信号、明るさ信号、点滅モード信号が、信号処理回路 4 0 を経て、CPU 4 2 に入力される。そして、ステップ # 2 0 8 において、CPU 4 2 は、視度信号に基づきモータ駆動回路 4 8 を介してモータ 4 9 を駆動し、LCD パネル 3 0 R, 3 0 L を所定位置に移動する。さらに、ステップ # 2 1 0 において、CPU 4 2 は、明るさ信号および点滅モード信号に基づきバックライト制御回路 5 0 を介してランプ 2 2 R, 2 2 L の明るさを制御する。

【0068】上記構成の視力装置回復装置 1 0 について、さらに詳細に説明する。

【0069】まず、信号処理回路 4 0 によるビデオ信号の処理について、図 6 ~ 1 0 に基づき、詳細に説明する。

【0070】図 6 は、ビデオ信号の波形図である。図 7 は、画像表示の構成図である。図 8 は、画像信号の波形図である。図 9 は、信号処理回路 4 0 の詳細回路図である。図 1 0 は、信号処理のタイミング図である。

【0071】図 6 に示すように、ビデオ信号 5 3 の各フレーム信号 5 5 は、同期信号 5 4 によって区分された 2 つのフィールド信号 5 6 L, 5 6 R を含む。一般の NTSC 方式のビデオ信号では、2 つのフィールド信号 5 6 L, 5 6 R は、1 つの画像についての 2 つの飛び越し走査信号に相当し、2 つのフィールド信号 5 6 L, 5 6 R で 1 つの画像を表示する。すなわち、1 つのフレーム信号 5 5 で 1 画像を再現する。

【0072】これに対し、この視力回復訓練装置 1 0 においては、各フィールド信号 5 6 L, 5 6 R は、左右別個の 2 つの画像を表示するために使用される。すなわち、各フレーム信号 5 5 に含まれる 2 つのフィールド信号 5 6 L, 5 6 R のうち、一方のフィールド信号 5 6 L が左側 LCD パネル 3 0 L 用に、他方のフィールド信号 5 6 R が右側 LCD パネル 3 0 R 用に、それぞれ別個に使用される。

【0073】具体的には、まず、図 6 に示したビデオ信号 5 3 から、左右のフィールド信号 5 6 L, 5 6 R を分離する。そして、図 8 に示すように、左用の画像信号 5 7 L は、左のフィールド信号 5 6 L を 2 回繰り返して 1 フィールド信号とすることによって、合成する。同様に、右用の画像信号 5 7 R は、右のフィールド信号 5 6 L を

2回繰り返して1フィールド信号とすることによって、合成する。

【0074】各フィールド信号56L, 56Rには、図6に示すように、同期信号55から所定の長さの部分に、制御信号58L, 58Rが含まれている。この制御信号58L, 58Rは、図8に示すように、左右の画像信号57L, 57Rにも、それぞれ含まれる。そのため、画像信号57L, 57Rをそのまま使用して左右の画像を形成すると、本来の映像でない部分、すなわち制御信号58L, 58Rに相当する部分も表示されることになる。

【0075】そこで、ビデオ信号53に基づいて形成される画像は、図7のように表示される。すなわち、LCD表示枠60L, 60Rが画面枠62L, 62Rによって一部が覆われ、制御信号58L, 58Rに対応する画像表示部分64は、画面枠62L, 62Rによって隠される。したがって、左右の画像信号57L, 57RによってLCD表示枠60L, 60R内にそれぞれ表示される画像のうち、画面枠62L, 62R内には、本来の映像のみが表示される。

【0076】ビデオ信号53を処理する信号処理回路40は、図9に示すように構成される。すなわち、信号処理回路40は、A/D変換器41aと、メモリ41bと、D/A変換器41cと、スイッチ41dと、タイミング制御回路41eとを含む。ビデオ信号の入力は、左右の画像信号系40L, 40Rと、タイミング制御系40Tと、制御信号系40Sとに、並列接続される。

【0077】左右の画像信号系40L, 40Rにおいて、スイッチ41dのA接点には、ビデオ信号が直接接続される。一方、スイッチ41dのB接点には、直列接続されたA/D変換器41aとメモリ41bとD/A変換器41cとを介して、ビデオ信号が接続される。左右の画像信号系40L, 40Rスイッチ41dの出力は、LCD駆動回路44L, 44Rに、それぞれ接続される。

【0078】タイミング制御系40Tにおいて、ビデオ信号は、タイミング制御回路41eに接続される。タイミング制御回路41eの出力端子 $R_1$ ,  $W_1$ ,  $R_2$ ,  $W_2$ ,  $SW_1$ ,  $SW_2$ は、左右の画像信号系40L, 40Rのメモリ41bの入力端子 $R_1$ ,  $W_1$ ,  $R_2$ ,  $W_2$ と、スイッチ41dの入力端子 $SW_1$ ,  $SW_2$ とに、それぞれ接続される。また、タイミング制御回路41eからの同期信号は、CPU42(図4参照)に接続される。

【0079】制御信号系40Sにおいて、ビデオ信号はA/D変換器41aに接続され、A/D変換器41aの出力は、CPU42(図4参照)に接続される。

【0080】上記構成において、A/D変換器41aは、ビデオ信号をデジタル化する。メモリ41bは、デジタル化されたデータを記憶する。D/A変換器41cは、メモリ41bからのデジタルデータをアナログ化する。スイッチ41dは、タイミング制御回路41eからのタイミング信号に基づき、A接点とB接点との間で出力を切り換える。タイミング制御回路41eは、ビデオ信号に基づき、メモリ41bと、スイッチ41dと、CPU42(図4参照)とに、各要素の動作を制御するタイミング信号および同期信号を送る。

【0081】タイミング制御回路41eからのタイミング信号によってスイッチ41dがA接点側にされるとき、ビデオ信号はそのままLCD駆動回路44L, 44Rに出力される。このとき、タイミング制御回路41eは、メモリ41bの $R_1$ または $R_2$ 端子をハイにして、ビデオ信号をメモリ41bに記憶させる。

【0082】一方、タイミング制御回路41eからのタイミング信号によってスイッチ41dがB接点側にされるとき、タイミング制御回路41eは、信号メモリ41bの $W_1$ または $W_2$ 端子をハイにし、メモリ41bに記憶された内容を、D/A変換器41cおよびスイッチ41dを経て、LCD駆動回路44L, 44Rに出力させる。

【0083】タイミング制御回路41eにおいて、左画像信号系40Lすなわち端子 $SW_1$ ,  $R_1$ ,  $W_1$ についてのタイミング信号と、右画像信号系40Rすなわち端子 $SW_2$ ,  $R_2$ ,  $W_2$ についてのタイミング信号との制御タイミングは、図10に示したタイミング図のように、逆位相となっている。

【0084】次に、視力回復訓練装置10の装置本体20の内部構成について、図11, 12に基づき、詳細に説明する。

【0085】図11は、装置本体20の分解斜視図である。図12は、装置本体20の内部構成の要部斜視図である。

【0086】図11に示すように、装置本体20は、大略、上下に分割された上カバー102および下カバー104と、上カバー102および下カバー104の内部に収納される、表示ユニット120、プリント基板114、およびACユニット110とを備える。下カバー106は、三脚21(図1参照)を取り付けるための三脚座108を有する。プリント基板114には、表示ユニット120と、ACユニット110と、ビデオ入力端子112とが、接続される。プリント基板114はスイッチ46を有し、このスイッチ46には、上カバー102のス

ッチ穴 102h から外部に突出するスイッチカバー 104 が係合する。表示ユニット 120 は、表示ユニット台板 122 に取り付けられた、ランプホルダ 130 と、モータユニット 140 (図 12 参照) と、LCD ホルダ 150 と、レンズホルダ 160 とを含む。上カバー 102 と下カバー 106 との間に表示ユニット 120 が組み込まれたとき、レンズホルダ 160 の接眼レンズ 32L, 32R は、装置本体 20 から外部に露出する。

【0087】表示ユニット 120 は、図 12 に示すように構成される。すなわち、大略コ字形状の表示ユニット台板 122 の内部に、ランプホルダ 130 とモータユニット 140 と LCD ホルダ 150 とが取り付けられるとともに、表示ユニット台板 122 の開放側前端 125 には、レンズホルダ 160 が取り付けられる。

【0088】LCD ホルダ 150 は、表示ユニット台板 122 の内部において前後方向平行に取り付けられた 2 本のスライド軸 151 に、摺動自在に取り付けられる。スライド軸 151 は、LCD ホルダ 150 の上下方向のガタを小さくするために、上下に配置される。LCD ホルダ 150 の上部および下部には、スライド軸 151 が挿通されるスライドガイド部 153 が設けられる。このスライドガイド部 153 は十分長く、スライド軸 151 に摺接する部分も十分長い。そのため、LCD ホルダ 150 の左右のガタは少なくなっている。LCD ホルダ 150 は、その内部に収納された LCD パネル 30L, 30R (図示せず) を、LCD 押え板 152 によって後方から固定している。LCD ホルダ 150 は、その前面に遮光板 28 が設けられ、その上部に突起 154 が設けられる。

【0089】表示ユニット台板 122 の上壁 123 の下面には、モータユニット 140 が取り付けられる。モータユニット 140 の駆動軸 142 は、スライド軸 151 と平行に延在し、かつ、その外周面にねじが形成される。このねじは、LCD ホルダ 150 の突起 154 に係合する。そして、モータユニット 140 の駆動軸 142 の回転によって、LCD ホルダ 150 はスライド軸 151 に沿って前後に移動する。

【0090】表示ユニット台板 122 の前端 125 には、接眼レンズ 32L, 32R を保持するレンズホルダ 160 が固定される。

【0091】ランプホルダ 130 は、箱形形状であり、前面に拡散板 26 を、後面にランプ取り付け板 132 を備える。ランプ取り付け板 132 には、左右一対のランプ 22L, 22R および反射板 24L, 24R を備え、取

り付け板 132 を、矢印 133 で示すように、後方からランプホルダ 130 に取り付けると、取り付け板 132 上のランプ 22L, 22R および反射板 24L, 24R が、ランプホルダ 130 の内部に収納される。表示ユニット台板 122 の後壁 127 には、ランプホルダ取り付け板 124 とスイッチ 126 とが設けられる。ランプホルダ 130 は、矢印 131 に示すように、横方向から表示ユニット台板 122 の内部に差し込まれると、ランプホルダ取り付け板 124 に取り付けられる。そして、スイッチ 126 は、後述するように LCD ホルダ 150 の初期位置を設定するためのスイッチである。

【0092】次に、視力回復訓練装置 10 が形成する画像の制御方法について、図 13～23 に基づき、詳しく説明する。

【0093】図 13～15 は、画像表示の制御方法の説明図である。図 16～17 は、訓練目的に応じた制御パターン図である。図 19 は、画像表示の制御フローチャート図である。図 20 は、視差を与える画像表示の説明図である。図 21 は、輻輳を与える画像表示方法の説明図である。図 22 は、輻輳を与える他の画像表示方法の説明図である。図 23 は、図 22 の画像表示方法によって形成される画像の説明図である。

【0094】まず、画像の視度を変える制御方法について、図 13 (I) に基づき、説明する。図 13 (I) は、縦軸に視度を、横軸に時間を表す。

【0095】視度は、LCD パネル 30L, 30R によって形成される画像の虚像位置と訓練者の眼球 2R, 2L との間の光学的距離  $L$  (単位はメートル) の逆数で定義される。視度は、虚像位置が眼球 2R, 2L より前方のときには、光学的距離としては負の値を用い、そうでない場合(この場合は像は実像となる)には正の値を用いて、算出する。つまり、虚像位置が眼球 2R, 2L より前方のときには、視度は  $-1/L$  で定義される。視度の単位はジオプトリーである。ジオプトリーの絶対値が大きいほど光学的距離  $L$  が短く、ジオプトリーが 0 のときには光学的距離  $L$  は無限遠であり、正のジオプトリーは遠視に相当する。

【0096】視度は、LCD パネル 30L, 30R を前後に移動して光学的距離  $L$  を変えることによって、たとえば図 13 (I) に示す制御パターンのように、変える。

【0097】すなわち、図 13 (I) は、最初は、LCD パネル 30L, 30R を前後すなわち近遠に大きく移動し、徐々に変動幅を小さくして、最終的に 0 ジオプトリー



一すなわち無限遠とする制御パターンを示している。図示した制御パターンを、適宜回数繰り返す。

【0098】図示した制御パターンにおいて、視標を近づける時、すなわち視度を減少させる時の視標移動速度は相対的に速く、視標を遠ざける時、すなわち視度を増加させる時の視標移動速度は相対的に遅い。これは、遠距離から近距離にピントを合わせる速度が、近距離から遠距離にピントを合わせる速度より速いという人の目の生理的特性に適合させて、訓練を行なうためである。

【0099】また、0ジオプトリーすなわち無限遠を越えて、正のジオプトリーすなわち遠視相当位置まで視標を移動させている。これは、訓練効果を高めるためである。

【0100】上記制御パターンのように視度を変えることによって、毛様体によるピント調節機能の回復訓練が実行される。

【0101】次に、視度の変化に対応して、視標の大きさを変える制御方法について、図13(II)に基づき、説明する。図13(II)は、縦軸に視標の大きさ、すなわち視標倍率を、横軸に時間を表す。横軸は、図13(I)と対応している。視標倍率は、0ジオプトリーすなわち無限遠のときを1としている。

【0102】視標倍率は、たとえば図13(II)に示す制御パターンのように、視度に比例して変える。ただし、無限遠および遠視相当位置では、視標倍率は一定すなわち1とする。すなわち、視度が小さくなるほど、換言すれば、光学的距離が短くなって視標が訓練者の眼球に近づくほど、視標は大きくなる。

【0103】したがって、図示した制御パターンで視標倍率を変えることによって、視標は近くでは大きく、遠くでは小さく表示されるので、現実感のある視標画像が形成される。

【0104】次に、視度の変化に対応して、視差を変える制御方法について、図13(III)および図20を参照しながら、説明する。図13(III)は、縦軸に視差の大きさを、横軸に時間を表す。横軸は、図13(I)と対応している。図20は、視差を与える画像表示の一例である。

【0105】視差とは、眼球と外界物体との相対的位置が移動すれば、網膜結像の位置も相対的に変化することをいい、物体の遠近判断に重要な要因である。

【0106】視差は、近景表示要素を左右の画像でずらすことによって与える。たとえば、図20に示した左右の画像70L、70Rにおいて、近景表示要素、すなわ

ち、手前の川、木、田、家の位置を、左右にずらす。一方、遠景表示要素、すなわち、山、雲、遠くの家および木の位置は、ずらさない。

【0107】視差は、たとえば図13(III)に示す制御パターンのように、視度に対応して変化させる。すなわち、視標に近いほど、視差が大きくなるようにし、無限遠および遠視相当位置では、視差を与えていない。

【0108】上記制御パターンのように視差を変えることによって、訓練者の見る視標は、より現実感のあるものとなる。

【0109】次に、視度の変化に対応して、輻輳を変える方法について、図13(IV)および図21～23を参照しながら、説明する。図13(IV)は、縦軸に輻輳の大きさ、すなわち後述する輻輳角  $\theta$  を、横軸に時間を表す。横軸は、図13(I)に対応している。図21は、輻輳を与える画像表示方法の説明図である。図22は、輻輳を与える他の画像表示方法の説明図である。図23は、図22の画像表示方法によって形成される画像の説明図である。

【0110】輻輳とは、両眼の視線が注視する物体に向かって集合する機能をいう。たとえば、両眼視できる人の両眼の中央線上前方に鮮明な小さい物体を置き注視させながら次第に眼に近づけると、両眼球は物体の動きにつれて内方に向かうような機能をいう。

【0111】輻輳は、図21に示すように、両眼2L、2Rの視線33L、33Rが内側を向き、交点37に収束するように、左右の視標38L、38RのLCDパネル30L、30R上の表示位置39L、39Rを互いに内側にずらすことによって与える。

【0112】両眼の視線33L、33Rが交点37で交わる角度  $\theta$  を、ここでは輻輳角と呼んでいる。輻輳角  $\theta$  は、視標38L、38Rの光学的距離Lと、左右の眼球2L、2Rの幅Wとにより、 $\theta = \tan^{-1}((W/2)/L) \times 2$  で表される。たとえば、 $W = 60\text{mm}$  とすると、視度が $-10$ ジオプトリー、すなわち  $L = 100\text{mm}$  の場合には、 $\theta = \tan^{-1}((60/2)/100) \times 2 = 3.3^\circ$  である。また、視度が $-5$ ジオプトリー、すなわち  $L = 200\text{mm}$  の場合には、 $\theta = \tan^{-1}((60/2)/200) \times 2 = 1.7^\circ$  となる。

【0113】輻輳は、たとえば図13(IV)に示す制御パターンのように、視度に対応して変化させる。すなわち、視標に近いほど、輻輳角  $\theta$  が大きくなるようにし、無限遠および遠視相当位置では、輻輳角  $\theta$  は $0^\circ$  とする。

【0114】上記のように輻輳を変えることによって、訓練者の見る視標は、より現実感のあるものとなる。

【0115】輻輳は、上記方法以外によっても、変えることができる。そこで、次に、輻輳を変える他の方法について説明する。

【0116】すなわち、図22(I)のように、接眼レンズ32L、32RおよびLCDパネル30L、30Rの光軸が、左右の視線33L、33Rに一致するように構成することによって、輻輳を変えることができる。この方法では、輻輳を変えるには、接眼レンズ32L、32RおよびLCDパネル30L、30Rにより構成される左右の光学系全体を、視線33L、33Rの方向に合わせて、傾ける。

【0117】また、図22(2)に示すように、LCDパネル30L、30Rだけを、矢印35L、35Rで示すように、互いに内側に移動することによっても、輻輳を与えることが可能である。

【0118】どちらの方法でも、輻輳を変えるには、LCDパネル30L、30Rに対する視標38L、38Rの位置39L、39Rを変えず、LCDパネル30L、30R全体の位置を変えている。

【0119】上記の2つの方法により表示される左右の画像70L、70Rは、いずれも、図23に示すようになる。すなわち、視標の位置39L、39Rは、LCDパネル30L、30Rに対して一定位置にある。

【0120】次に、画面枠62L、62R(図7参照)内で視標を移動する制御方法について、図14に基づき、説明する。図14に示すように、画面枠62L、62Rの横軸をx、縦軸をyとする。図14(I)は、縦軸にx座標の値を、横軸に時間を表わす。図14(II)は、縦軸にy座標の値を、横軸に時間を表わす。図14(I)、(II)の横軸は対応している。

【0121】視標は、たとえば図14に示す制御パターンのように、画面枠62L、62Rの中央sから、右上①、左上②、右下③、左下④へと移動させる。

【0122】上記のように視標を移動させることによって、訓練者の視線を視標の移動に追従させ、視線を移動させることができる。

【0123】そのため、眼球を運動させる外眼筋を訓練し、また、目のまわりの血行促進を図ることができる。また、視線が固定されないので、訓練者には刺激が与えられ、集中力の低下が防止される。

【0124】次に、画像の明るさの制御方法について、図15に基づき、説明する。図15(I)は、縦軸に視度

を、横軸に時間を表す。図15(II)は、縦軸に画像の明るさを、横軸に時間を示している。図15(I)、(II)は、横軸が対応している。

【0125】画像の明るさは、たとえば図15に示すように、視度を0ジオプトリーすなわち無限遠に固定した状態で、画像の明るさ、すなわちランプ22L、22Rの明るさを変化させる。視度を0ジオプトリーにするのは、いわゆる近見反応の影響を受けないようにするためである。すなわち、近見反応とは、近くを見るときには瞳孔が小さくなる人の生理的特性をいい、近見反応が起これば、画像を暗くしても、瞳孔は広がらないので、十分な虹彩訓練効果が得られないからである。

【0126】上記のように、無限遠とした画像の明るさを変化させることによって、訓練者の虹彩に効果的な刺激を与えることができる。

【0127】以上説明したように、視力回復訓練装置10の画像は、視度、視標の大きさ、視差、輻輳、視標の移動、画像の明るさについて、所定の制御パターンで形成される。この装置10を実際に使用する際には、訓練目的に応じてこれらの各制御要素を適宜組み合わせた制御パターンで、画像を形成することが好ましい。

【0128】すなわち、症状、年齢などに応じて、たとえば図16～18のような制御パターンで、画像を形成する。図16は、若年者の仮性近視の回復訓練の場合の制御パターンを示す。図17は、中高年者の老眼の回復訓練の場合の制御パターンを示す。図17は、一般の近視または遠視の回復訓練の場合の制御パターンを示す。図16～18において、(I)は視度すなわちLCDパネル30L、30Rの前後移動の制御パターンを、(II)は視標のx座標すなわち左右方向移動の制御パターンを、(III)は視標のy座標すなわち上下方向移動の制御パターンを、それぞれ示している。

【0129】たとえば、仮性近視や老眼の回復訓練の場合は、主として水晶体の屈折力の調節がうまく働かないことが原因であるので、遠近のピント調節すなわち毛様体の運動を中心に訓練する。したがって、図16、17に示すように、視度の訓練に重点を置き、視標の移動は小さくする。

【0130】また、中高年者は、若年者に比べて、毛様体の調節能力が低下している。そのため、図17に示す中高年者の老眼の回復訓練の場合には、図16に示した若年者の仮性近視の回復訓練の場合に比べ、視度の変化はゆっくり行なう。

【0131】一方、近視または遠視の回復訓練の場合には、目のまわりの筋肉と毛様体とを、まんべんなく動かすことが効果的である。したがって、図18に示す制御パターンのように、視度を変化させるとともに、視標を大きく移動させる。

【0132】画像を形成する制御パターンは、予めビデオテープ16, 18に記録されている。すなわち、上述のように、ビデオ信号53に含まれる画像信号によって、LCDパネル30L, 30R上に動画が形成され、視差と、輻輳と、視標の大きさおよび移動とが、制御される。一方、ビデオ信号53に含まれる制御信号58L, 58Rによって、LCDパネル30L, 30Rの前後位置すなわち視度と、ランプ22L, 22Rの明るさすなわち画像の明るさが制御される。

【0133】ビデオテープ16, 18は、症状、年齢などに応じて準備しておき、適当なビデオテープ16, 18を選択して再生することによって、適宜、適切な訓練内容となるように制御された画像を提供する。

【0134】次に、視度と画像の明るさとの制御手順を、図19に示すフローチャートにしたがって、説明する。

【0135】すなわち、ステップ#252において、CPU42は、モータ駆動回路48を介してモータ49を駆動し、LCDパネル30L, 30Rをスイッチ126が入る位置まで戻し、初期位置にリセットする。そして、ステップ#254において、CPU42は、バックライト制御回路50を介してランプ22L, 22Rを点灯する。そして、ステップ#256において、CPU42は、信号処理回路40からの視度信号を読み取り、ステップ#258において、視度信号を目標位置パルス数に換算する。

【0136】ステップ#260において、LCDパネル30L, 30Rの現在の位置パルス数が目標位置パルス数と一致しているか否かを判断する。

【0137】一致していなければ、ステップ#264において、現在の位置パルス数と目標位置パルス数との大小を比較する。

【0138】現在位置パルス数が目標位置パルス数より小さいときには、ステップ#266において、モータ49を正方向へ駆動し、LCDパネル30L, 30Rを前方に移動する。そして、ステップ#268において、現在位置パルス数を増加させる。

【0139】一方、現在の位置パルス数が目標位置パルス数より大きいときには、ステップ#270において、モータ49を負方向へ駆動し、LCDパネル30L, 3

0Rを後方に移動する。そして、ステップ#272において、現在位置パルス数を減少させる。

【0140】現在位置パルス数と目標位置パルス数とが一致すれば、ステップ#262において、CPU42はモータ49を停止する。

【0141】現在位置パルス数および目標位置パルス数に応じて、ステップ#260～272の所定ステップを実行した後、ステップ#274において、CPU42は、信号処理回路40からのランプ明るさ信号および点滅モード信号を読み込み、ランプ22L, 22Rの明るさを、バックライト制御回路50を介して制御する。

【0142】そして、ステップ#276において、点滅モードであるか否かを判断する。点滅モードとは、図15のように照度を変化させて、虹彩に刺激を与えるモードである。

【0143】点滅モードでなければ、ステップ#256に戻る。

【0144】一方、点滅モードであれば、ステップ#278において、目標位置パルス数を、視度が0ジオプリーとなる位置に対応するパルス数に設定する。そして、ステップ#280において、デューティ比を切り換え、ステップ#260に戻る。

【0145】上記構成において、点滅モードでは、必ず画像は無限遠に形成される。したがって、虹彩の効果的な運動を、誤りなく行なわせることができる。

【0146】以上説明した第1実施例の構成において、背景および視標38L, 38Rの表示内容に関連性を持たせ、視標38L, 38Rが特定のキャラクターを持つようにし、変化をつけて視標38L, 38Rを3次元的に移動させることによって、たとえば、背景に対する視標38L, 38Rの動きに、現実感、物語性、意外性などを与え、訓練者の興味を持続的に引きつけるようにすることができる。

【0147】したがって、第1実施例に係る視力回復訓練装置10は、訓練者が飽きずに画像を見ることができるようにして、訓練効果を高めることができる。

【0148】次に、訓練達成度合を判定、表示する手段をさらに備える第2実施例について、図24～26を参照しながら、説明する。図24は要部構成図、図25はブロック図、図26はフローチャート図である。第2実施例の構成は、基本的には、第1実施例と同じであるので、以下には、相異点のみ、説明する。

【0149】まず、構成を説明する。

【0150】すなわち、装置本体20内の表示ユニット120は、第1実施例と異なり、図24に示すように、左右一対のLCDパネル30L、30Rと接眼レンズ32L、32Rとの間に、ハーフミラー90L、90Rをそれぞれ備え、このハーフミラー90L、90Rによる反射像を撮像できるように、一対のCCDカメラ90L、90Rを備える。

【0151】左右のCCDカメラ90L、90Rは、図25のブロック図に示すように、画像処理回路94に接続される。画像処理回路94は、制御マイコン96に接続される。制御マイコン96には、信号処理回路40からの視度位置情報も入力される。制御マイコン96は、点数表示手段98に接続される。

【0152】次に、上記構成における動作を説明する。

【0153】すなわち、CCDカメラ90L、90Rは眼球2L、2Rを撮像し、映像信号は画像処理回路94に送られる。画像処理回路94は、映像信号に基づき、眼球2L、2Rの瞳孔位置を検出する。検出された瞳孔位置の情報、すなわち瞳孔位置情報は、制御マイコン96に送られる。

【0154】制御マイコン96は、瞳孔位置情報から注視方向を算出する。そして、信号処理回路40からの視標位置情報に基づき、視標に対する注視方向のずれ量を算出する。そして、このずれ量が所定範囲内であるか否かによって、注視方向の良否を判定する。すなわち、眼球2L、2Rが視標38L、38Rの移動に追従できたとき、注視方向は良状態であると判定される。

【0155】この判定は所定回数繰り返し、良判定された回数をカウントする。カウント値は、表示手段98に送られる。表示手段98は、送られたカウント値を表示する。たとえば、上記判定回数は1000回とし、良判定された回数の下1桁を小数点以下としてカウント値を表示することによって、良判定の割合を100点満点で表示することができる。

【0156】次に、上記動作の手順を、図26に示すフローチャート図にしたがって、さらに説明する。

【0157】すなわち、ステップ#302において、カウント値Nを0とする。そしてステップ#304において、制御マイコン96は、画像処理回路94からの瞳孔位置情報と、信号処理回路40からの視標位置情報とにより、注視方向のずれ量が所定範囲内であるか否かによって、注視方向の良否を判定する。良判定であれば、ステップ#306において、カウント値Nを1だけ増す。

良判定でなければ、カウント値Nを変更することなく、次のステップ#308に進む。

【0158】ステップ#308において、全体の訓練時間の1/1000の長さの時間の間、待機する。これによって、全体の訓練時間中に、瞳孔位置は、一定時間毎に、1000回サンプリングされる。そして、ステップ#310において、訓練が完了したか否か、すなわち1000回に達したか否かを判断する。完了していなければ、ステップ#304に戻る。一方、訓練が完了すれば、ステップ#312において、制御マイコン96は、カウント値Nを表示手段98に表示させる。

【0159】上記構成により、訓練者が視標38L、38Rに追従できたか否かを判定できる。さらに、視力回復訓練の達成度を、訓練終了と同時に評価できる。

【0160】なお、本発明は上記各実施例に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施可能である。

【0161】たとえば、視標38L、38Rの光学的距離を変えるために、LCDパネル30L、30Rを本体20に対して固定し、接眼レンズ32L、32Rを移動するようにしても、あるいは、LCDパネル30L、30Rと接眼レンズ32L、32Rとの両方を移動するようにしても、さらには、接眼レンズ32L、32Rの光学的特性、たとえば焦点距離を変えるようにしてもよい。画像の明るさを変えるために、視標38L、38Rと眼球2L、2Rとの間に、適当なフィルタを配置してもよい。また、レーザディスク、CD、VDなど他の記録媒体によって動画および制御信号が提供されてもよい。あるいは、コンピュータによって必要に応じて随時、画像および音声が生産されるようにしてもよい。また、表示される画像の内容や制御パターンなどは、任意に構成できる。さらに、この装置は、視力回復のみならず、動体視力向上などの他の目的に用いることも可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例に係る視力回復訓練装置の全体構成図である。

【図2】 図1の視力回復訓練装置の画像表示の原理図である。

【図3】 図1の視力回復訓練装置の画像の表示例である。

【図4】 図1の視力回復訓練装置のブロック図である。

【図5】 図1の視力回復訓練装置の制御シーケンスのフローチャート図である。

【図6】 図1の視力回復訓練装置のビデオ信号の波形図である。

【図 7】 図 1 の視力回復訓練装置の画像表示の構成図である。

【図 8】 図 1 の視力回復訓練装置の画像信号の波形図である。

【図 9】 図 1 の視力回復訓練装置の信号処理回路の詳細回路図である。

【図 10】 信号処理のタイミング図である。

【図 11】 図 1 の視力回復訓練装置本体の分解斜視図である。

【図 12】 図 11 の要部斜視図である。

【図 13】 画像表示の制御方法の説明図である。

【図 14】 画像表示の制御方法の説明図である。

【図 15】 画像表示の制御方法の説明図である。

【図 16】 仮性近視の場合の画像の制御パターン図である。

【図 17】 老眼の場合の画像の制御パターン図である。

【図 18】 近視または遠視の場合の制御パターン図である。

【図 19】 画像表示の制御フローチャート図である。

【図 20】 視差を与える画像表示方法の説明図である。

【図 21】 輻輳を与える画像表示方法の説明図である。

【図 22】 輻輳を与える他の画像表示方法の説明図である。

【図 23】 図 22 の方法によって形成される画像の説明図である。

【図 24】 本発明の他の実施例の要部構成図である。

【図 25】 本発明の他の実施例のブロック構成図である。

【図 26】 本発明の他の実施例のフローチャート図である。

【符号の説明】

2 L, 2 R 眼球

1 0 視力回復訓練装置

1 2 ビデオデッキ(外部記憶再生手段)

1 2 a ビデオテープ挿入部

1 2 b ビデオテープ再生部

1 4 ヘッドフォン(音声供給手段)

1 6 ビデオテープ(移動速度変化手段、外部記憶手段)

1 8 ビデオテープ(移動速度変化手段、外部記憶手段)

2 0 装置本体

2 1 三脚

2 2 L, 2 2 R ランプ

2 4 L, 2 4 R 反射板

2 6 L, 2 6 R 拡散板

2 8 遮光板

3 0 L, 3 0 R LCDパネル(視標表示手段、背景表示手段、共通画面)

3 1 矢印

3 2 L, 3 2 R 接眼レンズ(接眼光学系)

3 3 L, 3 3 R 視線

3 4 画像

3 5 L, 3 5 R 矢印

3 6 F, 3 6 N 視標

3 7 交点

3 8 L, 3 8 R 視標

3 9 L, 3 9 R 視標位置

4 0 信号処理回路

4 0 L 左画像信号系

4 0 R 右画像信号系

4 0 T タイミング制御系

4 0 S 制御信号系

4 1 a A/D変換器

4 1 b メモリ

4 1 c D/A変換器

4 1 d 切り換えスイッチ

4 1 e タイミング制御回路

4 2 CPU

4 4 L, 4 4 R LCD駆動回路

4 6 スタートスイッチ

4 8 モータ駆動回路

4 9 モータ

5 0 バックライト制御回路

5 2 パワーユニット

5 3 ビデオ信号

5 4 同期信号

5 5 フレーム信号

5 6 L, 5 6 R フィールド信号

5 7 L, 5 7 R LCD駆動信号

5 8 L, 5 8 R 制御信号(動作制御信号)

6 0 L, 6 0 R LCD表示枠

6 2 L, 6 2 R 画面枠

6 4 表示隠蔽部

7 0 L, 7 0 R 画像

9 0 L, 9 0 R CCDカメラ

9 2 L, 9 2 R ハーフミラー

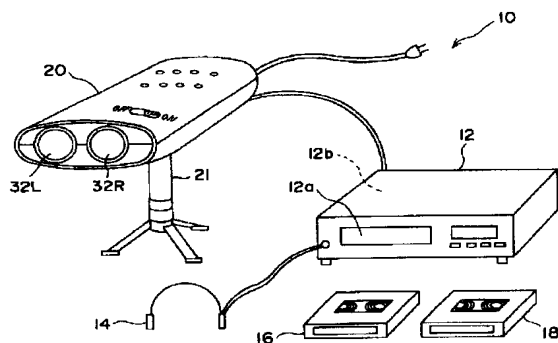
9 4 画像処理回路

9 6 制御マイコン

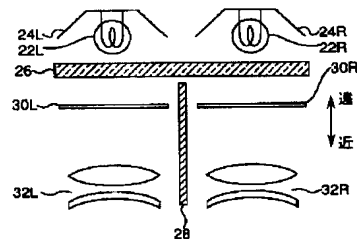
9 8 点数表示部

- 102 上カバー
- 103 スイッチ穴
- 104 スイッチカバー
- 106 下カバー
- 108 三脚座
- 110 ACユニット
- 112 ビデオ入力端子
- 114 プリント基板
- 120 表示ユニット
- 122 表示ユニット台板
- 123 上壁
- 124 ランプホルダ取り付け板
- 125 前端
- 126 スイッチ
- 127 後壁
- 130 ランプホルダ
- 132 矢印
- 133 ランプ取り付け板
- 134 矢印
- 140 モータユニット(第1視標移動手段、共通画面移動手段)
- 142 駆動軸
- 150 LCDホルダ
- 151 スライド軸
- 152 LCD押え板
- 153 スライドガイド部
- 154 突起
- 160 レンズホルダ

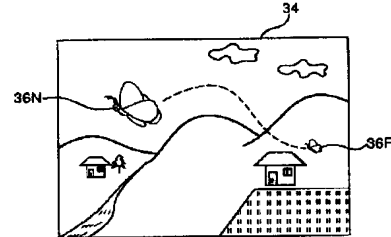
【図1】



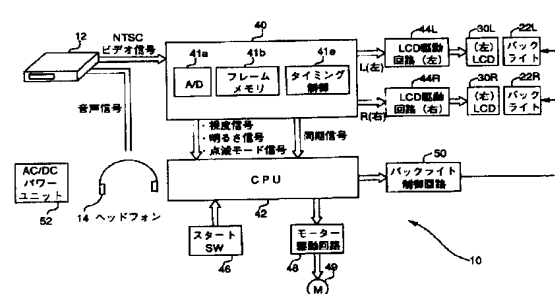
【図2】



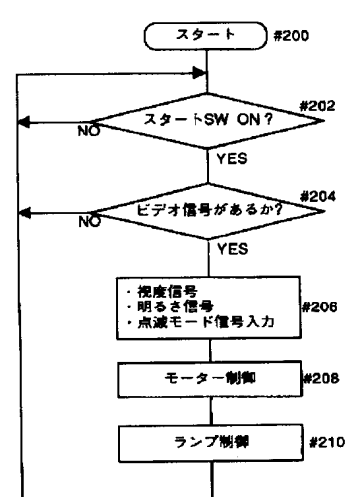
【図3】



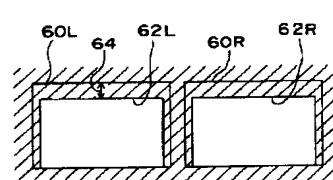
【図4】



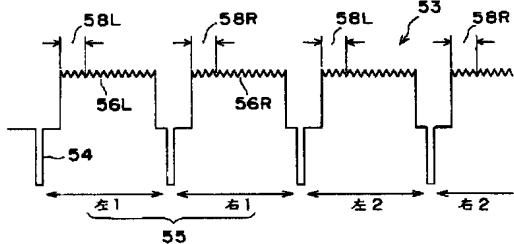
【図5】



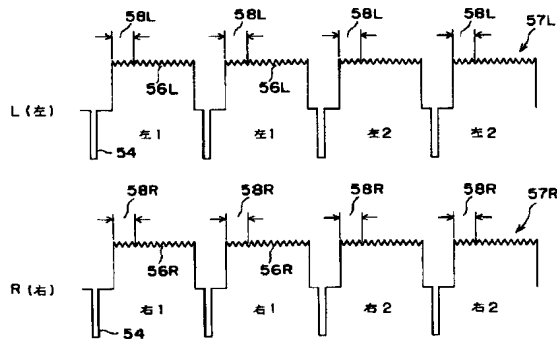
【図7】



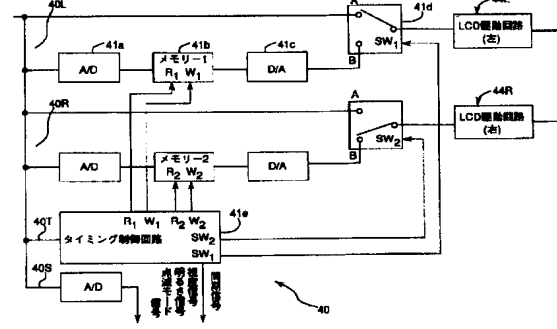
【図 6】



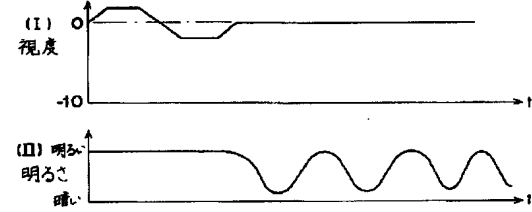
【図 8】



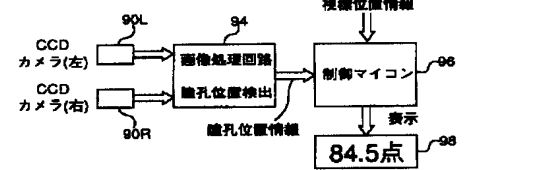
【図 9】



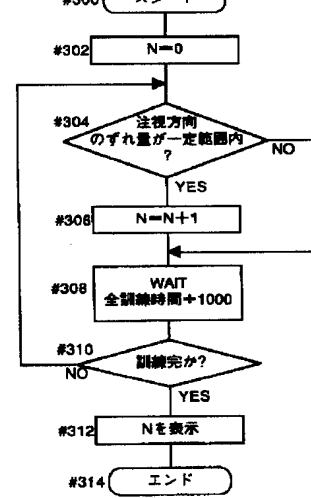
【図 15】



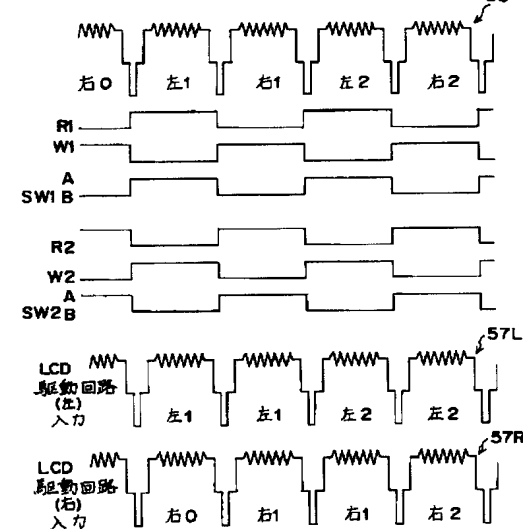
【図 25】



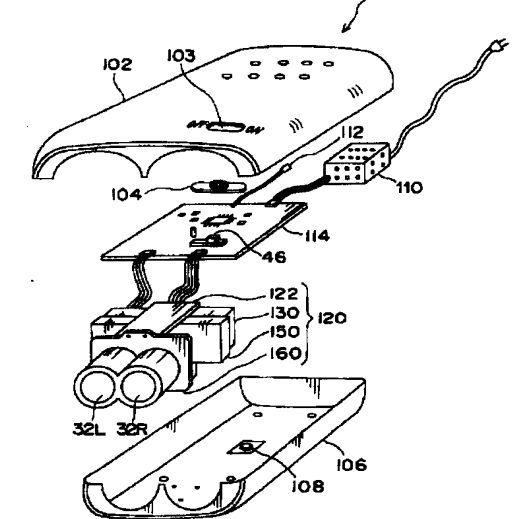
【図 26】



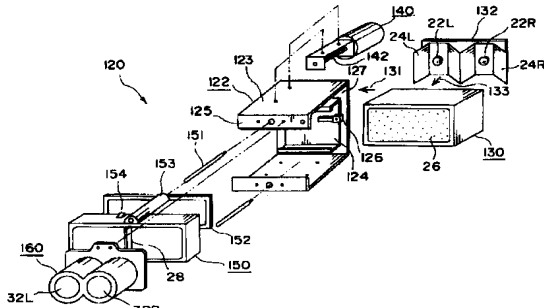
【図 10】



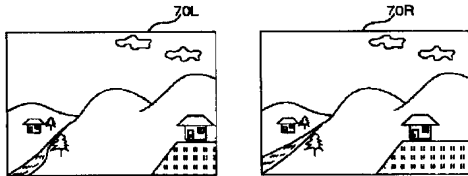
【図 11】



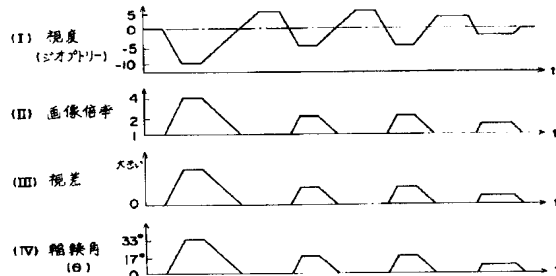
【図 12】



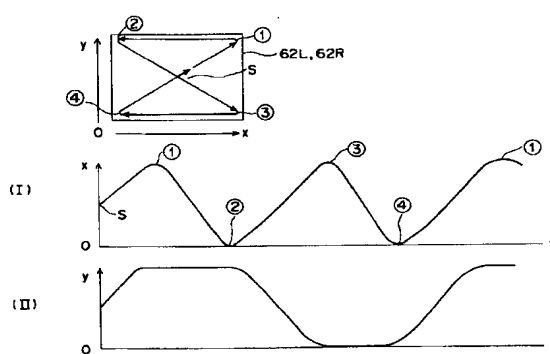
【図 20】



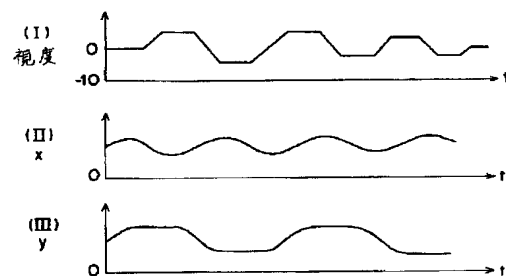
【図 13】



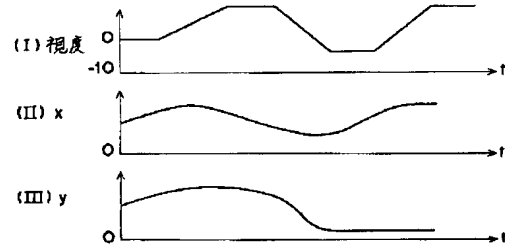
【図 14】



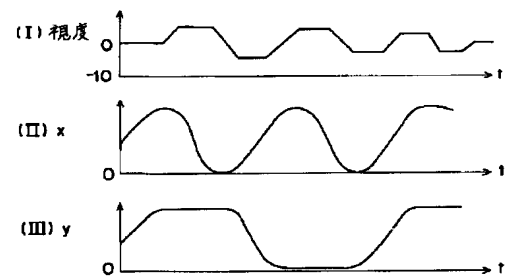
【図 16】



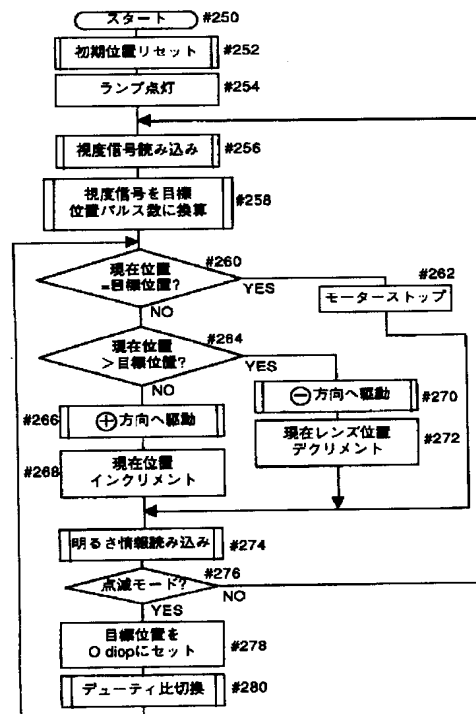
【図 17】



【図 18】

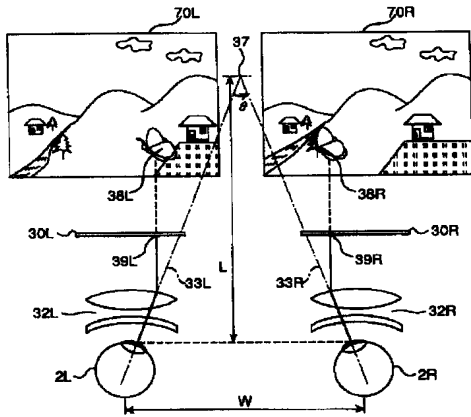


【図 19】

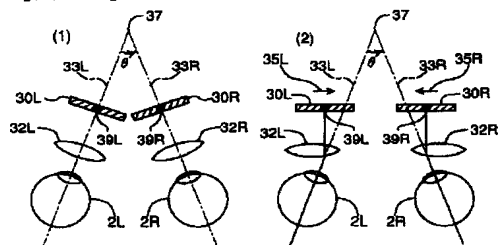




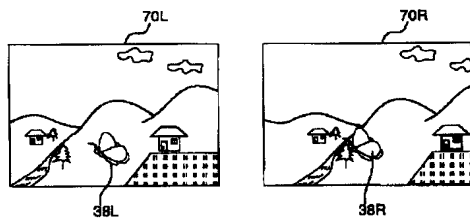
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】

